

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7215155号  
(P7215155)

(45)発行日 令和5年1月31日(2023.1.31)

(24)登録日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(51)国際特許分類

F I

<b>B 4 1 J</b>	<b>2/14 (2006.01)</b>	B 4 1 J	2/14	6 0 5
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/155(2006.01)</b>	B 4 1 J	2/14	3 0 5
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/18 (2006.01)</b>	B 4 1 J	2/14	6 0 7
		B 4 1 J	2/14	6 0 9
		B 4 1 J	2/155	

請求項の数 13 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-242603(P2018-242603)  
 (22)出願日 平成30年12月26日(2018.12.26)  
 (65)公開番号 特開2020-104295(P2020-104295 A)  
 (43)公開日 令和2年7月9日(2020.7.9)  
 審査請求日 令和3年12月24日(2021.12.24)

(73)特許権者 000005267  
 ブラザー工業株式会社  
 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号  
 (74)代理人 110001841  
 弁理士法人 A T E N  
 (72)発明者 杉浦 啓太  
 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号  
 ブラザー工業株式会社内  
 (72)発明者 小出 祥平  
 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号  
 ブラザー工業株式会社内  
 (72)発明者 平井 啓太  
 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号  
 ブラザー工業株式会社内  
 (72)発明者 片山 寛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出ヘッド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

個別流路と、  
 前記個別流路の入口に連通する供給流路と、  
 前記個別流路の出口に連通する帰還流路と、を備え、  
 前記供給流路は、流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の一方に設けられた供給口を介して、液体を貯留する貯留室と連通し、  
 前記帰還流路は、前記流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の前記一方に設けられた帰還口を介して、前記貯留室と連通し、  
 前記個別流路は、  
 ノズルと、  
 前記ノズルに連通する圧力室と、  
 前記圧力室と前記ノズルとを接続する接続流路と、  
 前記入口である一端と前記圧力室に連結する他端とを有する第1連結流路と、  
 前記出口である一端と前記接続流路に連結する他端とを有する第2連結流路と、を有し、  
 前記入口及び前記出口は、前記流路長手方向において互いに同じ位置にあり、  
 前記供給口から前記入口までの流路抵抗と、前記出口から前記帰還口までの流路抵抗とが、  
互いに同じであり、  
 前記第1連結流路及び前記第2連結流路は、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向と前記流路長手方向との双方に対し

て交差する方向に延びていることを特徴とする、液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記供給流路及び前記帰還流路は、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向と前記流路長手方向との双方に対して直交する方向に並ぶことを特徴とする、請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】

個別流路と、  
前記個別流路の入口に連通する供給流路と、  
前記個別流路の出口に連通する帰還流路と、を備え、  
前記供給流路は、流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の一方  
10

に設けられた供給口を介して、液体を貯留する貯留室と連通し、  
前記帰還流路は、前記流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の  
前記一方に設けられた帰還口を介して、前記貯留室と連通し、

前記個別流路は、  
ノズルと、  
前記ノズルに連通する第 1 圧力室と、  
前記ノズルに連通する第 2 圧力室と、  
前記第 1 圧力室と前記ノズルとを接続する第 1 接続流路と、  
前記第 2 圧力室と前記ノズルとを接続する第 2 接続流路と、

前記入口である一端と前記第 1 圧力室に連結する他端とを有する第 1 連結流路と、  
前記出口である一端と前記第 2 圧力室に連結する他端とを有する第 2 連結流路と、を有  
20

し、  
前記入口及び前記出口は、前記流路長手方向において互いに同じ位置にあり、  
前記供給口から前記入口までの流路抵抗と、前記出口から前記帰還口までの流路抵抗とが  
互いに同じであることを特徴とする、液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記供給流路及び前記帰還流路は、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向に、交互に並び、

複数の前記個別流路は、前記流路幅方向に並ぶ第 1 個別流路列及び第 2 個別流路列を形成し、  
30

前記第 1 個別流路列に属する前記複数の個別流路、及び、前記第 2 個別流路列に属する  
前記複数の個別流路は、それぞれ、前記流路幅方向に互いに隣接する前記供給流路と前記  
帰還流路とを連結することを特徴とする、請求項 3 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記第 1 連結流路及び前記第 2 連結流路は、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向と前記流路長手方向との双方に対して交差する方向に延びていることを特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 6】

前記第 1 連結流路の前記一端は、前記第 1 連結流路の前記他端に対し、前記流路長手方向の前記一方に位置し、  
40

前記第 2 連結流路の前記一端は、前記第 2 連結流路の前記他端に対し、前記流路長手方向の前記一方に位置することを特徴とする、請求項 1、2、5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 7】

前記第 1 連結流路及び前記第 2 連結流路は、前記圧力室の、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向の中央を通る前記流路長手方向に沿った直線に関して、前記流路幅方向において互いに対称に配置されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 8】

前記第 1 連結流路及び前記第 2 連結流路は、前記ノズルを通る前記流路長手方向に沿った直線に関して、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向において、互いに対称に配置されていることを特徴とする、請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 9】

前記第 1 連結流路の抵抗と、前記第 2 連結流路の抵抗とが、互いに同じであることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 10】

前記帰還流路に対し、前記流路長手方向と直交する直交方向に関して、前記出口とは反対側に、ダンパ膜が設けられており、

前記出口は、前記帰還流路における、前記流路長手方向と前記直交方向との双方に対して直交する方向の端部に位置することを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 11】

前記帰還流路において、複数の前記個別流路の前記出口が、前記流路長手方向に千鳥状に配置されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 12】

前記出口は、前記帰還流路における、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向の、中央に位置することを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 13】

前記供給口から前記入口までの前記流路長手方向の距離と、前記出口から前記帰還口までの前記流路長手方向の距離とが、互いに同じであることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、個別流路、供給流路及び帰還流路を備えた液体吐出ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、それぞれ第 1 方向（延在方向）に延びる第 1 共通流路（供給流路）及び第 2 共通流路（帰還流路）が示されている。第 1 共通流路及び第 2 共通流路は、それぞれ、吐出素子（個別流路）に対して第 1 方向の一方に設けられた開口（供給口及び帰還口）を介して、液体タンク（貯留室）と連通する。これにより、吐出素子に加わる圧力が分布する範囲を小さくでき、ノズルのメニスカスを保持できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2015/199181 号（図 4 ~ 図 6）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 では、吐出素子（個別流路）における第 1 共通流路（供給流路）に連通する入口と第 2 共通流路（帰還流路）に連通する出口とが、第 1 方向（延在方向）において互いに異なる位置にある。そのため、個別流路の入口と出口とにおける圧力の絶対値の差が大きくなり、吐出が不安定になり得る。

【0005】

本発明の目的は、吐出不安定の問題を抑制できる液体吐出ヘッドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 観点に係る液体吐出ヘッドは、個別流路と、前記個別流路の入口に連通する供給流路と、前記個別流路の出口に連通する帰還流路と、を備え、前記供給流路は、流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の一方に設けられた供給口を介して、液体を貯留する貯留室と連通し、前記帰還流路は、前記流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の前記一方に設けられた帰還口を介して、前記貯留室と連通し、前記個別流路は、ノズルと、前記ノズルに連通する圧力室と、前記圧力室と前記ノズルとを接続する接続流路と、前記入口である一端と前記圧力室に連結する他端とを有する第 1 連結流路と、前記出口である一端と前記接続流路に連結する他端とを有する第 2 連結流路と、を有し、前記入口及び前記出口は、前記流路長手方向において互いに同じ位置にあり、前記供給口から前記入口までの流路抵抗と、前記出口から前記帰還口までの流路抵抗とが、互いに同じであり、前記第 1 連結流路及び前記第 2 連結流路は、前記供給流路及び前記帰還流路それぞれの幅方向であって前記流路長手方向と直交する流路幅方向と前記流路長手方向との双方に対して交差する方向に延びていることを特徴とする。

10

## 【 0 0 0 7 】

本発明の第 2 観点に係る液体吐出ヘッドは、個別流路と、前記個別流路の入口に連通する供給流路と、前記個別流路の出口に連通する帰還流路と、を備え、前記供給流路は、流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の一方に設けられた供給口を介して、液体を貯留する貯留室と連通し、前記帰還流路は、前記流路長手方向に延び、前記個別流路に対して前記流路長手方向の前記一方に設けられた帰還口を介して、前記貯留室と連通し、前記個別流路は、ノズルと、前記ノズルに連通する第 1 圧力室と、前記ノズルに連通する第 2 圧力室と、前記第 1 圧力室と前記ノズルとを接続する第 1 接続流路と、前記第 2 圧力室と前記ノズルとを接続する第 2 接続流路と、前記入口である一端と前記第 1 圧力室に連結する他端とを有する第 1 連結流路と、前記出口である一端と前記第 2 圧力室に連結する他端とを有する第 2 連結流路と、を有し、前記入口及び前記出口は、前記流路長手方向において互いに同じ位置にあり、前記供給口から前記入口までの流路抵抗と、前記出口から前記帰還口までの流路抵抗とが、互いに同じであることを特徴とする。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係るヘッド 1 を備えたプリンタ 1 0 0 の平面図である。

30

【 図 2 】 ヘッド 1 の平面図である。

【 図 3 】 図 2 の I I I - I I I 線に沿ったヘッド 1 の断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 実施形態に係るヘッド 2 0 1 の平面図である。

【 図 5 】 図 4 の V - V 線に沿ったヘッド 2 0 1 の概略断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施形態に係るヘッド 3 0 1 の平面図である。

【 図 7 】 図 6 の V I I - V I I 線に沿ったヘッド 3 0 1 の断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 0 9 】

## &lt; 第 1 実施形態 &gt;

まず、図 1 を参照し、本発明の第 1 実施形態に係るヘッド 1 を備えたプリンタ 1 0 0 の全体構成について説明する。

40

## 【 0 0 1 0 】

プリンタ 1 0 0 は、4 つのヘッド 1 を含むヘッドユニット 1 x、プラテン 3、搬送機構 4 及び制御部 5 を備えている。

## 【 0 0 1 1 】

プラテン 3 の上面に、用紙 9 が載置される。

## 【 0 0 1 2 】

搬送機構 4 は、搬送方向にプラテン 3 を挟んで配置された 2 つのローラ対 4 a , 4 b を有する。制御部 5 の制御により搬送モータ 4 m が駆動されると、ローラ対 4 a , 4 b が用紙 9 を挟持した状態で回転し、用紙 9 が搬送方向に搬送される。

50

## 【 0 0 1 3 】

ヘッドユニット 1 x は、紙幅方向（搬送方向及び鉛直方向の双方に対して直交する方向）に長尺であり、位置が固定された状態でノズル 2 1（図 2 及び図 3 参照）から用紙 9 に対してインクを吐出するライン式である。4 つのヘッド 1 は、紙幅方向に千鳥状に配置されている。

## 【 0 0 1 4 】

制御部 5 は、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）及び A S I C（Application Specific Integrated Circuit）を有する。A S I C は、R O M に格納されたプログラムに従い、記録処理等を実行する。記録処理において、制御部 5 は、P C 等の外部装置から入力された記録指令（画像データを含む。）に基づき、各ヘッド 1 のドライバ I C 1 d（図 3 参照）及び搬送モータ 4 m を制御し、用紙 9 上に画像を記録する。

10

## 【 0 0 1 5 】

次いで、図 2 及び図 3 を参照し、ヘッド 1 の構成について説明する。

## 【 0 0 1 6 】

ヘッド 1 は、流路基板 1 1 及びアクチュエータユニット 1 2 を有する。

## 【 0 0 1 7 】

流路基板 1 1 は、図 3 に示すように、鉛直方向に積層されかつ互いに接着された 1 1 枚のプレート 1 1 a ~ 1 1 k を有する。各プレート 1 1 a ~ 1 1 k には、流路を構成する貫通孔が形成されている。当該流路は、3 つの共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c と、複数の個別流路 2 0 とを含む（図 2 参照）。

20

## 【 0 0 1 8 】

3 つの共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c は、それぞれ、鉛直方向に並ぶ 1 つの供給流路 3 1 と 1 つの帰還流路 3 2 とから構成される。供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 は、それぞれ、流路長手方向（本実施形態では、紙幅方向）に延びている。3 つの共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c は、図 2 に示すように、流路幅方向（本実施形態では、搬送方向と平行な方向）に並んでいる。流路幅方向は、供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 それぞれの幅方向であり、流路長手方向と直交する。

## 【 0 0 1 9 】

供給流路 3 1 は、複数の個別流路 2 0 に対して流路長手方向の一方に設けられた供給口 3 1 x を介して、サブタンク 7 の貯留室 7 a と連通している。帰還流路 3 2 は、複数の個別流路 2 0 に対して流路長手方向の一方に設けられた帰還口 3 2 x を介して、貯留室 7 a と連通している。供給口 3 1 x 及び帰還口 3 2 x は、複数の個別流路 2 0 に対して流路長手方向の一方（互いに同じ側）にあり、かつ、流路長手方向において互いに同じ位置にある。供給口 3 1 x 及び帰還口 3 2 x は、流路基板 1 1 の上面に開口している。各共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c における供給口 3 1 x と帰還口 3 2 x とは、流路幅方向に並んでいる。

30

## 【 0 0 2 0 】

貯留室 7 a は、インクを貯留するメインタンク（図示略）と連通し、メインタンクから供給されたインクを貯留する。

## 【 0 0 2 1 】

複数の個別流路 2 0 は、流路幅方向に並ぶ 4 つの列（第 1 個別流路列 C 1、第 2 個別流路列 C 2、第 3 個別流路列 C 3 及び第 4 個別流路列 C 4）を形成している。第 1 個別流路列 C 1 は、第 2 個別流路列 C 2 に対し、流路幅方向の一方（搬送方向の上流）に位置している。第 2 個別流路列 C 2 は、第 3 個別流路列 C 3 に対し、流路幅方向の一方に位置している。第 3 個別流路列 C 3 は、第 4 個別流路列 C 4 に対し、流路幅方向の一方に位置している。各個別流路列 C 1 ~ C 4 において、複数の個別流路 2 0 は、流路長手方向に等間隔で並んでいる。第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 は、3 つの共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c のうち流路幅方向の一方の端部に配置された共通流路組 3 0 a を構成する、供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 に連通している。第 4 個別流路列 C 4 に属する複数の個別流路 2 0 は、3 つの共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c のうち流路幅方向の他方（搬送方向の下流

40

50

)の端部に配置された共通流路組30cを構成する、供給流路31及び帰還流路32に連  
通している。第2個別流路列C2及び第3個別流路列C3に属する複数の個別流路20は  
、3つの共通流路組30a~30cのうち流路幅方向の中央に配置された共通流路組30  
bを構成する、供給流路31及び帰還流路32に連通している。第2個別流路列C2及び  
第3個別流路列C3に属する複数の個別流路20は、流路長手方向に千鳥状に配置されて  
いる。また、第2個別流路列C2に属する複数の個別流路20と、第3個別流路列C3に  
属する複数の個別流路20とは、流路長手方向に部分的に重なっている。

**【0022】**

各個別流路20は、ノズル21、圧力室23、接続流路24、第1連結流路25a及び  
第2連結流路25bを含む。

10

**【0023】**

図3に示すように、ノズル21は、プレート11kに形成された貫通孔で構成され、流  
路基板11の下面に開口している。圧力室23は、プレート11aに形成された貫通孔で  
構成され、流路基板11の上面に開口し、アクチュエータユニット12で覆われている。  
接続流路24は、プレート11b~11iに形成された貫通孔で構成されている。第1連  
結流路25aは、プレート11b~11dに形成された貫通孔で構成されている。第2連  
結流路25bは、プレート11i,11jに形成された貫通孔で構成されている。

**【0024】**

図2に示すように、各個別流路列C1~C4において、複数のノズル21は、流路長手  
方向に等間隔で並んでいる。流路幅方向に互いに隣接する2つの個別流路列に属する複数  
のノズル21は、流路長手方向に千鳥状に配置されている。

20

**【0025】**

圧力室23は、流路幅方向に延びており、鉛直方向から見て流路幅方向に長尺な略矩形  
状である。各個別流路列C1~C4において、複数の圧力室23は、流路長手方向に等間  
隔で並んでいる。流路幅方向に互いに隣接する2つの個別流路列に属する複数の圧力室2  
3は、流路長手方向に千鳥状に配置されている。

**【0026】**

接続流路24は、図3に示すように、圧力室23の流路幅方向の他端23yから、鉛直  
方向に延びている。接続流路24は、他端23yにおける、圧力室23の幅方向(本実施  
形態では、流路幅方向)の中央に接続している(図2参照)。接続流路24の下端は、ノ  
ズル21の直上にある。即ち、接続流路24は、圧力室23とノズル21とを接続してい  
る。

30

**【0027】**

第1連結流路25aは、供給流路31と圧力室23とを連結している。第1連結流路2  
5aは、供給流路31に連結する一端(個別流路20の入口20a)と、圧力室23の流  
路幅方向の一端23xに連結する他端25a2とを有する。他端25a2は、一端23x  
における、圧力室23の幅方向(本実施形態では、流路長手方向)の中央に位置する(図  
2参照)。

**【0028】**

第2連結流路25bは、帰還流路32と接続流路24とを連結している。第2連結流路  
25bは、帰還流路32に接続する一端(個別流路20の出口20b)と、接続流路24  
に連結する他端25b2とを有する。ノズル21は、他端25b2の直下に位置する。

40

**【0029】**

圧力室23は、接続流路24及び第2連結流路25bを介して、ノズル21と連通して  
いる。

**【0030】**

第1連結流路25a及び第2連結流路25bは、図2に示すように、それぞれ斜め方向  
(流路幅方向と流路長手方向との双方に対して交差する方向)に延び、圧力室23の流路  
幅方向の中央を通る流路長手方向に沿った直線に関して、流路幅方向において互いに対称  
に配置されている。第1連結流路25aの一端(入口20a)は、第1連結流路25aの

50

他端 2 5 a 2 に対し、流路長手方向の一方に位置している。第 2 連結流路 2 5 b の一端（出口 2 0 b）は、第 2 連結流路 2 5 b の他端 2 5 b 2 に対し、流路長手方向の一方に位置している。即ち、第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b のそれぞれにおいて、一端（入口 2 0 a、出口 2 0 b）は、他端 2 5 a 2、2 5 b 2 よりも、供給口 3 1 x 及び帰還口 3 2 x に近い位置にある。また、第 1 連結流路 2 5 a の抵抗と、第 2 連結流路 2 5 b の抵抗とは、互いに同じである。

#### 【 0 0 3 1 】

各個別流路 2 0 において、入口 2 0 a 及び出口 2 0 b は、ノズル 2 1 に対して流路長手方向の一方（互いに同じ側）にあり、かつ、流路長手方向において互いに同じ位置にある。また、各個別流路 2 0 において、供給口 3 1 x から入口 2 0 a までの流路長手方向の距離と、出口 2 0 b から帰還口 3 2 x までの流路長手方向の距離とは、互いに同じである。さらに、各個別流路 2 0 において、供給口 3 1 x から入口 2 0 a までの流路抵抗と、出口 2 0 b から帰還口 3 2 x までの流路抵抗とは、互いに同じである。また、供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 は、流路長手方向、流路幅方向及び鉛直方向のそれぞれにおいて互いに同じ長さを有し、流路断面積が互いに同じである。

10

#### 【 0 0 3 2 】

本実施形態において、出口 2 0 b は、帰還流路 3 2 における流路幅方向の端部（詳細には、帰還流路 3 2 における流路幅方向の両端のうち、当該個別流路 2 0 のノズル 2 1 に近い側の端部）に位置する。

#### 【 0 0 3 3 】

共通流路組 3 0 a を構成する供給流路 3 1 は、第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a に連通している。共通流路組 3 0 a を構成する帰還流路 3 2 は、第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b に連通している。共通流路組 3 0 c を構成する供給流路 3 1 は、第 4 個別流路列 C 4 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a に連通している。共通流路組 3 0 c を構成する帰還流路 3 2 は、第 4 個別流路列 C 4 に属する複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b に連通している。共通流路組 3 0 b を構成する供給流路 3 1 は、第 2 個別流路列 C 2 及び第 3 個別流路列 C 3 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a に連通している。共通流路組 3 0 b を構成する帰還流路 3 2 は、第 2 個別流路列 C 2 及び第 3 個別流路列 C 3 に属する複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b に連通している。

20

30

#### 【 0 0 3 4 】

共通流路組 3 0 b を構成する供給流路 3 1 において、第 2 個別流路列 C 2 及び第 3 個別流路列 C 3 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a が、流路長手方向に千鳥状に配置されている。共通流路組 3 0 b を構成する帰還流路 3 2 において、第 2 個別流路列 C 2 及び第 3 個別流路列 C 3 に属する複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b が、流路長手方向に千鳥状に配置されている。

#### 【 0 0 3 5 】

各共通流路組 3 0 a ~ 3 0 c を構成する供給流路 3 1 と帰還流路 3 2 との間には、図 3 に示すように、ダンパ室 3 3 が設けられている。ダンパ室 3 3 は、プレート 1 1 f に形成された凹部と、プレート 1 1 g に形成された凹部とによって構成される。プレート 1 1 f における凹部の底部は、供給流路 3 1 の下面を画定するダンパ膜 3 3 x として機能する。プレート 1 1 g における凹部の底部は、帰還流路 3 2 の上面を画定するダンパ膜 3 3 y として機能する。供給流路 3 1 に対し、鉛直方向に関して入口 2 0 a とは反対側に、ダンパ膜 3 3 x が設けられている。帰還流路 3 2 に対し、鉛直方向に関して出口 2 0 b とは反対側に、ダンパ膜 3 3 y が設けられている。

40

#### 【 0 0 3 6 】

以上のような流路構成において、インクは以下のように流路基板 1 1 内を流れる。図 2 及び図 3 中の太矢印は、インクの流れを示す。

#### 【 0 0 3 7 】

貯留室 7 a 内のインクは、制御部 5 の制御により循環ポンプ 7 p が駆動されることで、

50

各共通流路組 30 a ~ 30 c の供給口 31 x から供給流路 31 に供給される。供給流路 31 に供給されたインクは、供給流路 31 内を流路長手方向の一方から他方に向かって移動しつつ、各個別流路 20 に供給される。供給流路 31 から個別流路 20 に流入したインクは、各個別流路 20 内を後述のように移動した後、帰還流路 32 に流入し、帰還流路 32 内を流路長手方向の他方から一方に向かって移動し、帰還口 32 x を介して貯留室 7 a に戻される。

#### 【0038】

個別流路 20 に流入したインクは、入口 20 a から第 1 連結流路 25 a を通って圧力室 23 に流入し、圧力室 23 内を略水平に移動して、接続流路 24 を通って下方に移動する。接続流路 24 を通り、第 2 連結流路 25 b の他端 25 b 2 に至ったインクは、一部がノズル 21 から吐出され、残りが第 2 連結流路 25 b を通って出口 20 b から帰還流路 32 に流入する。

10

#### 【0039】

このようにサブタンク 7 と流路基板 11 との間でインクを循環させることで、流路基板 11 に形成された供給流路 31 及び帰還流路 32、さらには個別流路 20 における、気泡の除去やインク増粘防止が実現される。また、インクが沈降成分（沈降が生じ得る成分。顔料等）を含む場合、当該成分が攪拌されて沈降が防止される。

#### 【0040】

アクチュエータユニット 12 は、流路基板 11 の上面に配置され、流路基板 11 に形成された全ての個別流路 20 の圧力室 23 を覆っている。

20

#### 【0041】

アクチュエータユニット 12 は、図 3 に示すように、下から順に、振動板 12 a、共通電極 12 b、複数の圧電体 12 c 及び複数の個別電極 12 d を含む。振動板 12 a 及び共通電極 12 b は、流路基板 11 の上面の略全体に配置されており、流路基板 11 に形成された全ての個別流路 20 の圧力室 23 を覆っている。一方、圧電体 12 c 及び個別電極 12 d は、圧力室 23 毎に設けられており、圧力室 23 のそれぞれと対向している。

#### 【0042】

複数の個別電極 12 d 及び共通電極 12 b は、ドライバ IC 1 d と電氣的に接続されている。ドライバ IC 1 d は、共通電極 12 b の電位をグランド電位に維持する一方、個別電極 12 d の電位を変化させる。具体的には、ドライバ IC 1 d は、制御部 5 からの制御信号に基づいて駆動信号を生成し、当該駆動信号を個別電極 12 d に付与する。これにより、個別電極 12 d の電位が所定の駆動電位とグランド電位との間で変化する。このとき、振動板 12 a 及び圧電体 12 c において個別電極 12 d と圧力室 23 とで挟まれた部分（アクチュエータ 12 x）が、圧力室 23 に向かって凸となるように変形することにより、圧力室 23 の容積が変化し、圧力室 23 内のインクに圧力が付与され、ノズル 21 からインクが吐出される。アクチュエータユニット 12 は、圧力室 23 のそれぞれと対向する複数のアクチュエータ 12 x を有する。

30

#### 【0043】

以上に述べたように、本実施形態によれば、個別流路 20 の入口 20 a 及び出口 20 b が、流路長手方向において互いに同じ位置にある（図 2 参照）。この場合、個別流路 20 において、供給口 31 x から入口 20 a までの流路長手方向の距離と、出口 20 b から帰還口 32 x までの流路長手方向の距離とが、互いに同じである構成を実現し易い。当該構成では、個別流路 20 において、供給口 31 x から入口 20 a までの圧力損失と、出口 20 b から帰還口 32 x までの圧力損失とを、揃えることができる。そのため、比較的容易に（例えば供給口 31 x 及び帰還口 32 x のそれぞれに正負が逆でかつ数値が同じ圧力を印加する等して）、個別流路 20 の入口 20 a と出口 20 b とにおける圧力の絶対値を互いに同じにできる。これにより、ノズル 21 のメニスカスを確実に保持し、吐出不安定の問題を抑制できる。

40

#### 【0044】

供給流路 31 及び帰還流路 32 は、鉛直方向（流路幅方向と流路長手方向との双方に対

50

して直交する方向)に並ぶ(図3参照)。この場合、供給流路31及び帰還流路32が流路幅方向に並ぶ場合に比べ、流路幅方向においてヘッド1を小型化できる。

【0045】

第1連結流路25a及び第2連結流路25bは、斜め方向(流路幅方向と流路長手方向との双方に対して交差する方向)に延びている(図2参照)。この場合、各連結流路25a, 25bの長さが一定という条件の下、第1連結流路25a及び第2連結流路25bが流路幅方向に延びる場合に比べ、流路幅方向における第1連結流路25a及び第2連結流路25bの長さを小さくでき、流路幅方向においてヘッド1を小型化できる。

【0046】

第1連結流路25aの一端(入口20a)は、第1連結流路25aの他端25a2に対し、流路長手方向の一方に位置している(図2参照)。第2連結流路25bの一端(出口20b)は、第2連結流路25bの他端25b2に対し、流路長手方向の一方に位置している。即ち、第1連結流路25a及び第2連結流路25bのそれぞれにおいて、一端(入口20a、出口20b)は、他端25a2, 25b2よりも、供給口31x及び帰還口32xに近い位置にある。この場合、入口20a及び出口20bに作用する圧力の絶対値が大きくなるため、ノズル21に供給されるインクの流量が多くなり、アンダーフィル現象を抑制できる。

10

【0047】

第1連結流路25a及び第2連結流路25bは、流路幅方向において互いに対称に配置されている(図2参照)。この場合、第1連結流路25aと第2連結流路25bとにおいて、慣性抵抗(局所損失による抵抗。流路の急な拡大や縮小部分、流路の曲がり部分等に生じる、流速に依存した抵抗)の差が小さくなり、圧力損失の差が小さくなる。これにより、個別流路20に対する圧力調整が容易になる。

20

【0048】

第1連結流路25aの抵抗と、第2連結流路25bの抵抗とは、互いに同じである。この場合、第1連結流路25aと第2連結流路25bとにおける圧力損失の差が小さくなり、個別流路20に対する圧力調整が容易になる。

【0049】

帰還流路32に対し、鉛直方向(流路長手方向と直交する直交方向)に関して出口20bとは反対側に、ダンパ膜33yが設けられている(図3参照)。出口20bは、帰還流路32における流路幅方向(流路長手方向と上記直交方向との双方に対して直交する方向)の端部に位置する。出口20bが帰還流路32における流路幅方向の中央に位置する場合、ダンパ膜33yの変形に伴い、帰還流路32が下方に凸に変形すると、帰還流路32の下方にある第2連結流路25bの幅が狭まり、流路抵抗が増大して、第2連結流路25bを介した気泡の排出が困難になり得る。これに対し、本実施形態では、出口20bが帰還流路32における流路幅方向の端部に位置するため、ダンパ膜33yが変形しても、第2連結流路25bの幅が狭まり難く、上記問題を抑制できる。

30

【0050】

帰還流路32において、複数の個別流路20の出口20bが、流路長手方向に千鳥状に配置されている(図2参照)。この場合、出口20bが流路長手方向に一直列に並ぶ場合に比べ、帰還流路32の内部において、渦が生じ易くなり、沈降成分の攪拌効果が高まる。

40

【0051】

供給口31xから入口20aまでの流路長手方向の距離と、出口20bから帰還口32xまでの流路長手方向の距離とが互いに同じである(図2参照)。この場合、より確実に、個別流路20の入口20aと出口20bとにおける圧力の絶対値を互いに同じにできる。これにより、ノズル21のメニスカスを確実に保持し、吐出不安定の問題を抑制できる。

【0052】

供給口31xから入口20aまでの流路抵抗と、出口20bから帰還口32xまでの流路抵抗とは、互いに同じである。この場合、より確実に、個別流路20の入口20aと出口20bとにおける圧力の絶対値を互いに同じにでき、吐出不安定の問題を抑制できる。

50

## 【 0 0 5 3 】

## &lt; 第 2 実施形態 &gt;

続いて、図 4 及び図 5 を参照し、本発明の第 2 実施形態に係るヘッド 2 0 1 について説明する。本実施形態は、個別流路 2 0 の構成において、第 1 実施形態と異なる。

## 【 0 0 5 4 】

各個別流路 2 0 の出口 2 0 b は、第 1 実施形態（図 2、図 3）では帰還流路 3 2 における流路幅方向の端部に位置するが、本実施形態（図 4、図 5）では帰還流路 3 2 における流路幅方向の中央に位置する。本実施形態では、各帰還流路 3 2 において、複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b が、流路長手方向に一列に配置されている。

## 【 0 0 5 5 】

各個別流路 2 0 の入口 2 0 a は、第 1 実施形態（図 2、図 3）では供給流路 3 1 における流路幅方向の略中央に位置するが、本実施形態（図 4、図 5）では供給流路 3 1 における流路幅方向の端部（詳細には、供給流路 3 1 における流路幅方向の両端のうち、当該個別流路 2 0 のノズル 2 1 に近い側の端部）に位置する。

## 【 0 0 5 6 】

第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b は、図 4 に示すように、第 1 実施形態（図 2）と同様、それぞれ斜め方向（流路幅方向と流路長手方向との双方に対して交差する方向）に延び、圧力室 2 3 の流路幅方向の中央を通る流路長手方向に沿った直線に関して、流路幅方向において互いに対称に配置されている。ただし、入口 2 0 a 及び出口 2 0 b の位置の違いから、第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b は、第 1 実施形態よりも長く、鉛直方向から見て互いに交差している。

## 【 0 0 5 7 】

各個別流路 2 0 において、入口 2 0 a 及び出口 2 0 b は、図 4 に示すように、第 1 実施形態（図 2）と同様、ノズル 2 1 に対して流路長手方向の一方（互いに同じ側で）にあり、かつ、流路長手方向において互いに同じ位置にある。

## 【 0 0 5 8 】

以上に述べたように、本実施形態によれば、個別流路 2 0 の構成が第 1 実施形態と異なるものの、個別流路 2 0 の入口 2 0 a 及び出口 2 0 b が流路長手方向において互いに同じ位置にあることから、第 1 実施形態と同様、個別流路 2 0 の入口 2 0 a と出口 2 0 b とにおける圧力の絶対値を互いに同じにでき、吐出不安定の問題を抑制できる。

## 【 0 0 5 9 】

さらに本実施形態では、出口 2 0 b が、帰還流路 3 2 における流路幅方向の中央に位置する。帰還流路 3 2 を流れるインクの流速は、帰還流路 3 2 の流路幅方向の中央において最も大きくなる。この流速が大きい部分に出口 2 0 b を設けることで、出口 2 0 b から排出された気泡を、帰還流路 3 2 を介してスムーズに排出できる。

## 【 0 0 6 0 】

## &lt; 第 3 実施形態 &gt;

続いて、図 6 及び図 7 を参照し、本発明の第 3 実施形態に係るヘッド 3 0 1 について説明する。本実施形態は、供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 の数及び配置態様と、個別流路 2 0 の構成とにおいて、第 1 実施形態と異なる。

## 【 0 0 6 1 】

図 6 に示すように、本実施形態では、2 つの供給流路 3 1 及び 1 つの帰還流路 3 2 が流路幅方向に交互に並び、流路幅方向において 2 つの供給流路 3 1 の間に 1 つの帰還流路 3 2 が配置されている。

## 【 0 0 6 2 】

流路基板 3 1 1 は、図 7 に示すように、鉛直方向に積層されかつ互いに接着された 6 枚のプレート 3 1 1 a ~ 3 1 1 f を有する。プレート 3 1 1 d には、2 つの供給流路 3 1 及び 1 つの帰還流路 3 2（図 6 参照）が形成されている。プレート 3 1 1 a ~ 3 1 1 f には、複数の個別流路 2 0（図 6 参照）が形成されている。

## 【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

複数の個別流路 2 0 は、流路幅方向に並ぶ 2 つの列（第 1 個別流路列 C 1 及び第 2 個別流路列 C 2）を形成している。第 1 個別流路列 C 1 は、第 2 個別流路列 C 2 に対し、流路幅方向の一方に位置している。各個別流路列 C 1, C 2 において、複数の個別流路 2 0 は、流路長手方向に等間隔で並んでいる。第 1 個別流路列 C 1 及び第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の個別流路 2 0 は、流路長手方向に千鳥状に配置されている。第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 と、第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の個別流路 2 0 とは、流路長手方向に部分的に重なっている。

【 0 0 6 4 】

第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 は、流路幅方向に互いに隣接する供給流路 3 1（2 つの供給流路 3 1 のうち、帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の一方に配置された供給流路 3 1）と帰還流路 3 2 とを連結している。第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の個別流路 2 0 は、流路幅方向に互いに隣接する供給流路 3 1（2 つの供給流路 3 1 のうち、帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の他方に配置された供給流路 3 1）と帰還流路 3 2 とを連結している。

10

【 0 0 6 5 】

各個別流路 2 0 は、ノズル 2 1、連通路 2 2、第 1 圧力室 2 3 a、第 2 圧力室 2 3 b、第 1 接続流路 2 4 a、第 2 接続流路 2 4 b、第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b を含む。本実施形態では、各個別流路 2 0 において、2 つの圧力室 2 3 a, 2 3 b とそれぞれ対向する 2 つのアクチュエータ 1 2 x を同時に駆動させることで、ノズル 2 1 から吐出されるインクの飛翔速度を増大させることができる。

20

【 0 0 6 6 】

図 7 に示すように、ノズル 2 1 は、プレート 3 1 1 f に形成された貫通孔で構成され、流路基板 3 1 1 の下面に開口している。連通路 2 2 は、プレート 3 1 1 e に形成された貫通孔で構成されている。第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b は、それぞれ、プレート 3 1 1 a に形成された貫通孔で構成され、流路基板 3 1 1 の上面に開口している。第 1 接続流路 2 4 a 及び第 2 接続流路 2 4 b は、それぞれ、プレート 3 1 1 b ~ 3 1 1 d に形成された貫通孔で構成されている。第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b は、それぞれ、プレート 3 1 1 b, 3 1 1 c に形成された貫通孔で構成されている。

【 0 0 6 7 】

図 6 に示すように、各個別流路列 C 1, C 2 において、複数のノズル 2 1 は、流路長手方向に等間隔で並んでいる。第 1 個別流路列 C 1 及び第 2 個別流路列 C 2 に属する複数のノズル 2 1（即ち、流路基板 3 1 1 に形成された全てのノズル 2 1）は、流路長手方向に千鳥状に配置されている。これにより、各ノズル 2 1 の流路長手方向の位置は、当該ノズル 2 1 以外のノズル 2 1 の流路長手方向の位置と異なっている。

30

【 0 0 6 8 】

また、図 6 に示すように、第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b は、それぞれ、流路幅方向に延びており、鉛直方向から見て流路幅方向に長尺な略矩形状である。各個別流路 2 0 において、第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b は、流路長手方向において互いに同じ位置にあり、かつ、流路幅方向に互いに離隔している。そして、各個別流路列 C 1, C 2 において、それぞれ各個別流路 2 0 に属する第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b からなる複数の圧力室組 2 3 s は、流路長手方向に等間隔で並んでいる。第 1 個別流路列 C 1 及び第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の圧力室組 2 3 s（即ち、流路基板 3 1 1 に形成された全ての圧力室組 2 3 s）は、流路長手方向に千鳥状に配置されている。これにより、各圧力室組 2 3 s の流路長手方向の位置は、当該圧力室組 2 3 s 以外の圧力室組 2 3 s の流路長手方向の位置と異なっている。

40

【 0 0 6 9 】

各個別流路 2 0 において、第 1 圧力室 2 3 a、第 1 接続流路 2 4 a 及び第 1 連結流路 2 5 a と、第 2 圧力室 2 3 b、第 2 接続流路 2 4 b 及び第 2 連結流路 2 5 b とは、流路幅方向にノズル 2 1 を挟んで配置され、ノズル 2 1 を通る流路長手方向に沿った直線に関して、流路幅方向において互に対称に配置されている。第 1 圧力室 2 3 a、第 1 接続流路 2

50

4 a 及び第 1 連結流路 2 5 a は、流路幅方向においてノズル 2 1 よりも供給流路 3 1 に近い位置、又は、鉛直方向において供給流路 3 1 と重なる位置にある。第 2 圧力室 2 3 b、第 2 接続流路 2 4 b 及び第 2 連結流路 2 5 b は、流路幅方向においてノズル 2 1 よりも供給流路 3 1 から遠い位置にある。第 1 圧力室 2 3 a の一部及び第 1 連結流路 2 5 a は、鉛直方向において供給流路 3 1 と重なっている。第 2 圧力室 2 3 b の一部及び第 2 連結流路 2 5 b は、鉛直方向において帰還流路 3 2 と重なっている。

【 0 0 7 0 】

第 1 連結流路 2 5 a は、供給流路 3 1 と第 1 圧力室 2 3 a とを連結している。第 1 連結流路 2 5 a は、供給流路 3 1 に連結する一端（個別流路 2 0 の入口 2 0 a）と、第 1 圧力室 2 3 a の流路幅方向の一端 2 3 a 1 に連結する他端 2 5 a 2 とを有する。他端 2 5 a 2 は、一端 2 3 a 1 における、第 1 圧力室 2 3 a の幅方向（本実施形態では、流路長手方向）の中央に位置する。

10

【 0 0 7 1 】

第 2 連結流路 2 5 b は、帰還流路 3 2 と第 2 圧力室 2 3 b とを連結している。第 2 連結流路 2 5 b は、帰還流路 3 2 に連結する一端（個別流路 2 0 の出口 2 0 b）と、第 2 圧力室 2 3 b の流路幅方向の一端 2 3 b 1 に連結する他端 2 5 b 2 とを有する。他端 2 5 b 2 は、一端 2 3 b 1 における、第 2 圧力室 2 3 b の幅方向（本実施形態では、流路長手方向）の中央に位置する。

【 0 0 7 2 】

第 1 連結流路 2 5 a 及び第 2 連結流路 2 5 b は、それぞれ斜め方向（流路幅方向及び流路長手方向の双方に対して交差する方向）に並び、ノズル 2 1 を通る流路長手方向に沿った直線に関して、流路幅方向において互いに対称に配置されている。第 1 連結流路 2 5 a の一端（入口 2 0 a）は、第 1 連結流路 2 5 a の他端 2 5 a 2 に対し、流路長手方向の一方に位置している。第 2 連結流路 2 5 b の一端（出口 2 0 b）は、第 2 連結流路 2 5 b の他端 2 5 b 2 に対し、流路長手方向の一方に位置している。また、第 1 連結流路 2 5 a の抵抗と、第 2 連結流路 2 5 b の抵抗とは、互いに同じである。

20

【 0 0 7 3 】

各個別流路 2 0 において、入口 2 0 a 及び出口 2 0 b は、ノズル 2 1 に対して流路長手方向の一方（互いに同じ側）にあり、かつ、流路長手方向において互いに同じ位置にある。また、各個別流路 2 0 において、供給口 3 1 x から入口 2 0 a までの流路長手方向の距離と、出口 2 0 b から帰還口 3 2 x までの流路長手方向の距離とは、互いに同じである。さらに、各個別流路 2 0 において、供給口 3 1 x から入口 2 0 a までの流路抵抗と、出口 2 0 b から帰還口 3 2 x までの流路抵抗とは、互いに同じである。また、2 つの供給流路 3 1 及び 1 つの帰還流路 3 2 は、流路長手方向、流路幅方向及び鉛直方向のそれぞれにおいて互いに同じ長さを有し、流路断面積が互いに同じである。

30

【 0 0 7 4 】

2 つの供給流路 3 1 のうち、帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の一方に配置された供給流路 3 1 は、第 1 個別流路列 C 1 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a に連通している。2 つの供給流路 3 1 のうち、帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の他方に配置された供給流路 3 1 は、第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a に連通している。2 つの供給流路 3 1 それぞれにおいて、複数の個別流路 2 0 の入口 2 0 a が、流路長手方向に一列に配置されている。

40

【 0 0 7 5 】

帰還流路 3 2 は、第 1 個別流路列 C 1 及び第 2 個別流路列 C 2 に属する複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b に連通している。帰還流路 3 2 において、複数の個別流路 2 0 の出口 2 0 b が、流路長手方向に千鳥状に配置されている。

【 0 0 7 6 】

第 1 接続流路 2 4 a は、第 1 圧力室 2 3 a の流路幅方向の他端 2 3 a 2 と、連通路 2 2 の流路幅方向の一端 2 2 a とを接続している。第 1 接続流路 2 4 a は、他端 2 3 a 2 における、第 1 圧力室 2 3 a の幅方向（本実施形態では、流路長手方向）の中央に接続してい

50

る。

【 0 0 7 7 】

第 2 接続流路 2 4 b は、第 2 圧力室 2 3 b の流路幅方向の他端 2 3 b 2 と、連通路 2 2 の流路幅方向の他端 2 2 b とを接続している。第 2 接続流路 2 4 b は、他端 2 3 b 2 における、第 2 圧力室 2 3 b の幅方向（本実施形態では、流路長手方向）の中央に接続している。

【 0 0 7 8 】

第 1 接続流路 2 4 a 及び第 2 接続流路 2 4 b は、図 7 に示すように、それぞれ、鉛直方向に延びている。

【 0 0 7 9 】

連通路 2 2 は、ノズル 2 1 の直上を通る流路であり、流路幅方向に延びている。連通路 2 2 は、図 6 に示すように、流路長手方向において、第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b の中央に位置している。ノズル 2 1 は、連通路 2 2 における流路幅方向の中央に配置されている。

【 0 0 8 0 】

図 7 に示すように、第 1 圧力室 2 3 a は、第 1 接続流路 2 4 a 及び連通路 2 2 を介して、ノズル 2 1 と連通している。第 2 圧力室 2 3 b は、第 2 接続流路 2 4 b 及び連通路 2 2 を介して、ノズル 2 1 と連通している。第 1 圧力室 2 3 a 及び第 2 圧力室 2 3 b は、第 1 接続流路 2 4 a、連通路 2 2 及び第 2 接続流路 2 4 b を介して、互いに連通している。

【 0 0 8 1 】

連通路 2 2 の一端 2 2 a は、第 1 接続流路 2 4 a に接続し、第 1 圧力室 2 3 a 及び第 1 連結流路 2 5 a を介して供給流路 3 1 に連通している。連通路 2 2 の他端 2 2 b は、第 2 接続流路 2 4 b に接続し、第 2 圧力室 2 3 b 及び第 2 連結流路 2 5 b を介して帰還流路 3 2 に連通している。

【 0 0 8 2 】

以上のような流路構成において、インクは以下のように流路基板 3 1 1 内を流れる。図 6 及び図 7 中の太矢印は、インクの流れを示す。

【 0 0 8 3 】

貯留室 7 a 内のインクは、制御部 5（図 1）の制御により循環ポンプ 7 p が駆動されることで、供給口 3 1 x から供給流路 3 1 に供給される。2 つの供給流路 3 1 のうち帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の一方に配置された供給流路 3 1 に供給されたインクは、当該供給流路 3 1 内を流路長手方向の一方から他方に向かって移動しつつ、第 1 個別流路列 C 1 に属する各個別流路 2 0 に供給される。2 つの供給流路 3 1 のうち帰還流路 3 2 に対して流路幅方向の他方に配置された供給流路 3 1 に供給されたインクは、当該供給流路 3 1 内を流路長手方向の一方から他方に向かって移動しつつ、第 2 個別流路列 C 2 に属する各個別流路 2 0 に供給される。供給流路 3 1 から個別流路 2 0 に流入したインクは、各個別流路 2 0 内を後述のように移動した後、帰還流路 3 2 に流入し、帰還流路 3 2 内を流路長手方向の他方から一方に向かって移動し、帰還口 3 2 x を介して貯留室 7 a に戻される。

【 0 0 8 4 】

個別流路 2 0 に流入したインクは、入口 2 0 a から第 1 連結流路 2 5 a 及び第 1 圧力室 2 3 a を通って略水平に移動し、第 1 接続流路 2 4 a を通って下方に移動して、連通路 2 2 の一端 2 2 a に流入する。当該インクは、連通路 2 2 を水平方向に移動し、一部がノズル 2 1 から吐出され、残りが連通路 2 2 の他端 2 2 b から第 2 接続流路 2 4 b を通って上方に移動する。当該インクは、第 2 圧力室 2 3 b 及び第 2 連結流路 2 5 b を通って略水平に移動し、出口 2 0 b から帰還流路 3 2 に流入する。

【 0 0 8 5 】

以上に述べたように、本実施形態によれば、供給流路 3 1 及び帰還流路 3 2 の数及び配置態様や個別流路 2 0 の構成が第 1 実施形態と異なるものの、個別流路 2 0 の入口 2 0 a 及び出口 2 0 b が流路長手方向において互いに同じ位置にあることから、第 1 実施形態と同様、個別流路 2 0 の入口 2 0 a と出口 2 0 b とにおける圧力の絶対値を互いに同じに

10

20

30

40

50

き、吐出不安定の問題を抑制できる。

【0086】

さらに本実施形態では、供給流路31及び帰還流路32が流路幅方向に交互に並び、第1個別流路列C1に属する複数の個別流路20、及び、第2個別流路列C2に属する複数の個別流路20は、それぞれ、流路幅方向に互いに隣接する供給流路31と帰還流路32とを連結する。各個別流路20が2つの圧力室23a、23bを含む場合、圧力室23a、23bを設けるスペースが必要となるため、流路幅方向においてヘッド301を小型化し難い。しかし本実施形態のように第1個別流路列C1及び第2個別流路列C2が1つの供給流路31を共有することで、個別流路列C1、C2毎に供給流路31及び帰還流路32の組を設ける場合に比べ、各個別流路20が2つの圧力室23a、23bを含む構成において、流路幅方向においてヘッド301を小型化できる。

10

【0087】

第1実施形態と同様、第1連結流路25a及び第2連結流路25bは、斜め方向（流路幅方向と流路長手方向との双方に対して交差する方向）に延びている（図6参照）。この場合、各連結流路25a、25bの長さが一定という条件の下、第1連結流路25a及び第2連結流路25bが流路幅方向に延びる場合に比べ、流路幅方向においてヘッド301を小型化できる。

【0088】

また、第1実施形態と同様、第1連結流路25aの一端（入口20a）は、第1連結流路25aの他端25a2に対し、流路長手方向の一方に位置している（図6参照）。第2連結流路25bの一端（出口20b）は、第2連結流路25bの他端25b2に対し、流路長手方向の一方に位置している。即ち、第1連結流路25a及び第2連結流路25bのそれぞれにおいて、一端（入口20a、出口20b）は、他端25a2、25b2よりも、供給口31x及び帰還口32xに近い位置にある。この場合、入口20a及び出口20bに作用する圧力の絶対値が大きくなるため、ノズル21に供給されるインクの流量が多くなり、アンダーリフィル現象を抑制できる。

20

【0089】

また、第1実施形態と同様、第1連結流路25a及び第2連結流路25bは、流路幅方向において互いに対称に配置されている（図6参照）。この場合、第1連結流路25aと第2連結流路25bとにおいて、慣性抵抗の差が小さくなり、圧力損失の差が小さくなる。これにより、個別流路20に対する圧力調整が容易になる。

30

【0090】

また、第1実施形態と同様、第1連結流路25aの抵抗と、第2連結流路25bの抵抗とは、互いに同じである。この場合、第1連結流路25aと第2連結流路25bとにおける圧力損失の差が小さくなり、個別流路20に対する圧力調整が容易になる。

【0091】

また、第1実施形態と同様、帰還流路32において、複数の個別流路20の出口20bが、流路長手方向に千鳥状に配置されている（図6参照）。この場合、出口20bが流路長手方向に一列に並ぶ場合に比べ、帰還流路32の内部において、対流が生じ易くなり、沈降成分の攪拌効果が高まる。

40

【0092】

また、第1実施形態と同様、供給口31xから入口20aまでの流路長手方向の距離と、出口20bから帰還口32xまでの流路長手方向の距離とが互いに同じである（図6参照）。この場合、より確実に、個別流路20において、個別流路20の入口20aと出口20bとにおける圧力の絶対値を互いに同じにでき、吐出不安定の問題を抑制できる。

【0093】

また、第1実施形態と同様、供給口31xから入口20aまでの流路抵抗と、出口20bから帰還口32xまでの流路抵抗とは、互いに同じである。この場合、より確実に、個別流路20の入口20aと出口20bとにおける圧力の絶対値を互いに同じにでき、吐出不安定の問題を抑制できる。

50

## 【 0 0 9 4 】

## &lt; 変形例 &gt;

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。

## 【 0 0 9 5 】

個別流路の入口及び出口が流路長手方向において互いに同じ位置にある限り、第1連結流路及び第2連結流路が延びる方向は任意である。例えば、第1連結流路及び第2連結流路が斜め方向ではなく流路幅方向に延びる場合でも、個別流路の入口及び出口が流路長手方向において互いに同じ位置にあれば、個別流路の入口と出口とにおける圧力の絶対値を互いに同じにでき、吐出不安定の問題を抑制できる。

10

## 【 0 0 9 6 】

第1連結流路及び第2連結流路が斜め方向に延びる場合において、個別流路の入口及び出口に該当する各連結流路の一端が、各連結流路の他端よりも、供給口及び帰還口から遠い位置にあってもよい。また、第1連結流路及び第2連結流路は、流路幅方向において互いに対称に配置されることに限定されず、流路幅方向において互いに非対称に配置されてもよい。

## 【 0 0 9 7 】

供給流路及び帰還流路の数は、それぞれ1つ以上であればよく、特に限定されない。例えば、第1及び第2実施形態(図2、図4)では共通流路組の数が3であるが、共通流路組の数が1、2又は4以上であってもよい。また、第3実施形態(図6)では供給流路及び帰還流路の数が合計3であるが、供給流路及び帰還流路の数が合計2又は4以上であってもよい。また、第3実施形態(図6)では、2つの供給流路及び1つの帰還流路が流路幅方向に交互に並び、流路幅方向において2つの供給流路の間に1つの帰還流路が配置されているが、1つの供給流路及び2つの帰還流路が流路幅方向に交互に並び、流路幅方向において2つの帰還流路の間に1つの供給流路が配置されてもよい。

20

## 【 0 0 9 8 】

供給流路及び帰還流路が流路幅方向に並ぶ場合(図6)において、これらが交互に並ぶことには限定されない。例えば、流路幅方向の中央に2つの供給流路又は2つの帰還流路が互いに隣接して(即ち、これらの間に他の供給流路や帰還流路を挟まずに)配置されてもよい。

30

## 【 0 0 9 9 】

個別流路の入口及び出口は、供給流路及び帰還流路の上面や下面に位置することに限定されず、供給流路及び帰還流路の流路幅方向の側面に位置してもよい。

## 【 0 1 0 0 】

第1実施形態(図3)では、個別流路の出口が、帰還流路の下面における流路幅方向の端部に位置し、帰還流路に対して流路幅方向に関して出口とは反対側にダンパが設けられているが、これに限定されない。例えば、個別流路の出口が、帰還流路の流路幅方向の側面における鉛直方向の端部に位置し、帰還流路に対して流路幅方向に関して出口とは反対側にダンパが設けられてもよい。

40

## 【 0 1 0 1 】

供給口及び帰還口は、流路基板の上面に開口することに限定されず、流路基板の下面や側面に開口してもよい。

## 【 0 1 0 2 】

第1実施形態(図2)や第2実施形態(図4)において、配列方向の中央の共通流路組30bだけでなく、配列方向の端部の共通流路組30a、30bに対しても、2つの個別流路列が設けられてよい。

## 【 0 1 0 3 】

各個別流路に含まれるノズルの数は、1つに限定されず、2つ以上であってもよい。

## 【 0 1 0 4 】

50

各個別流路に含まれる圧力室の数は、1つ又は2つに限定されず、3つ以上であってもよい。

【0105】

アクチュエータは、圧電素子を用いたピエゾ方式のものに限定されず、その他の方式（例えば、発熱素子を用いたサーマル方式、静電力を用いた静電方式等）のものであってもよい。

【0106】

ノズルから吐出される液体は、インクに限定されず、任意の液体（例えば、インク中の成分を凝集又は析出させる処理液等）であってよい。

【0107】

ヘッドは、ライン式に限定されず、シリアル式（紙幅方向と平行な方向に移動しつつノズルから吐出対象に対して液体を吐出する方式）であってよい。

【0108】

上述の実施形態では、搬送方向と平行な方向が「流路幅方向」に該当し、紙幅方向が「流路長手方向」に該当するが、これに限定されない。例えば、供給流路及び帰還流路が搬送方向と平行な方向に延び、搬送方向と平行な方向が「流路長手方向」に該当し、紙幅方向が「流路幅方向」に該当してもよい。

【0109】

本発明は、プリンタに限定されず、ファクシミリ、コピー機、複合機等にも適用可能である。また、本発明は、画像の記録以外の用途で使用される液体吐出装置（例えば、基板に導電性の液体を吐出して導電パターンを形成する液体吐出装置）にも適用可能である。

【符号の説明】

【0110】

1 ; 201 ; 301 ヘッド（液体吐出ヘッド）

7a 貯留室

20 個別流路

20a 入口

20b 出口

21 ノズル

23 圧力室

24 接続流路

25a 第1連結流路

25b 第2連結流路

31 供給流路

31x 供給口

32 帰還流路

32x 帰還口

33y ダンパ膜

100 プリンタ

10

20

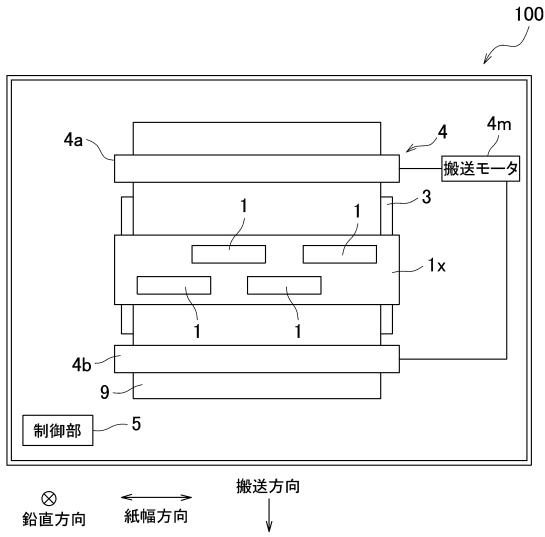
30

40

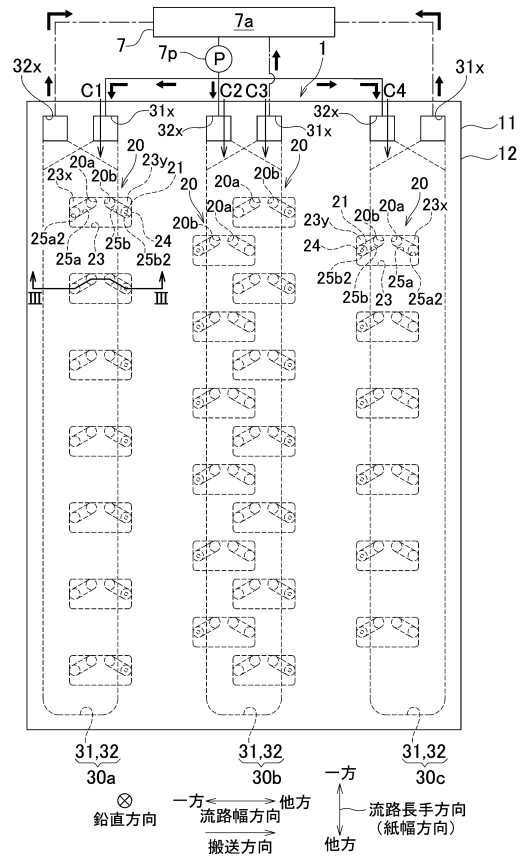
50

【図面】

【図 1】



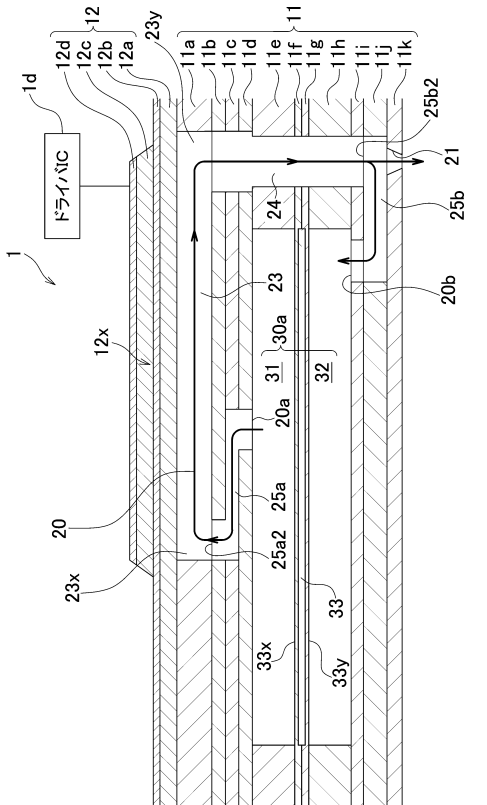
【図 2】



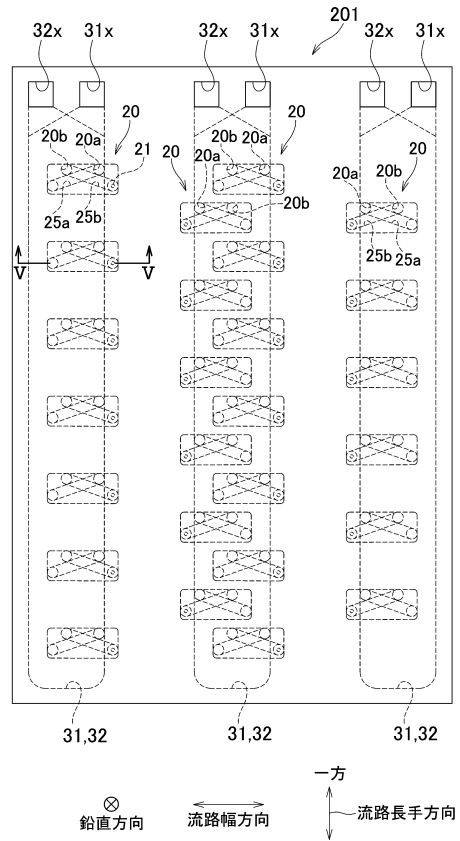
10

20

【図 3】



【図 4】

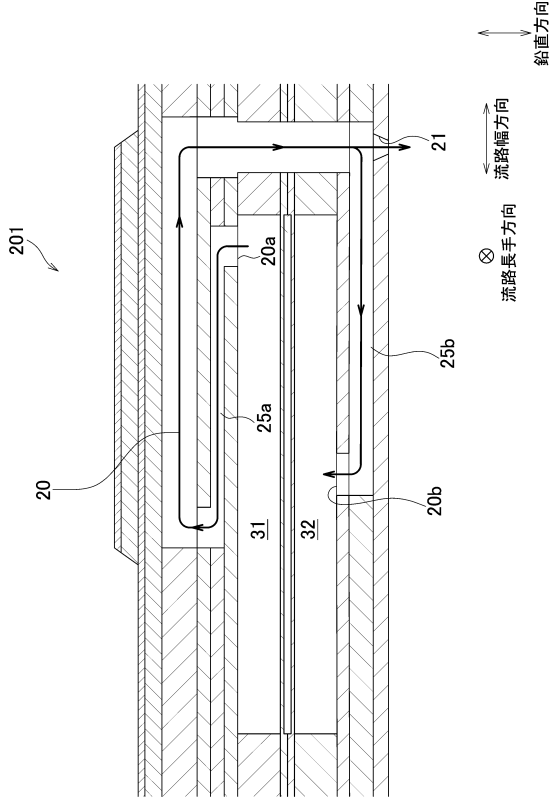


30

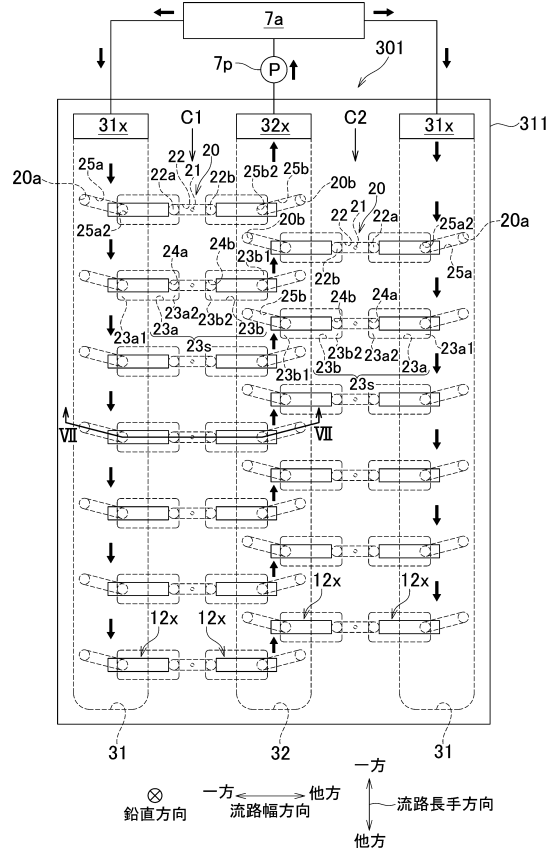
40

50

【図5】



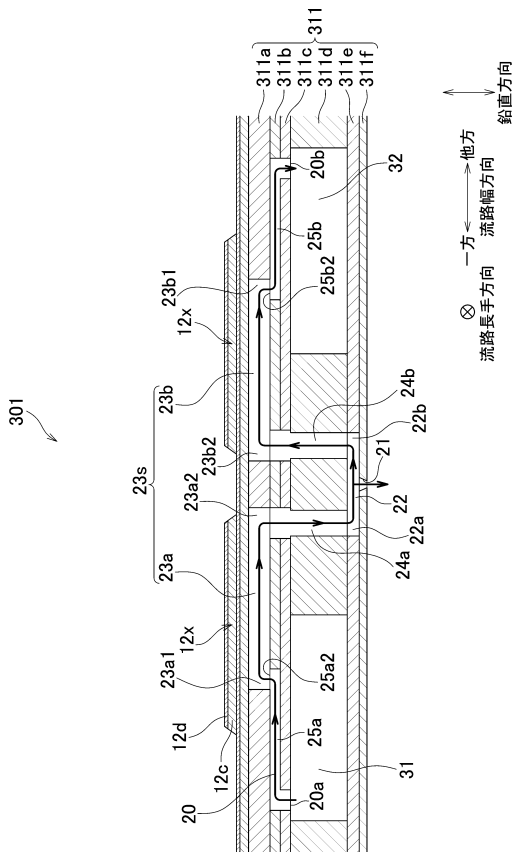
【図6】



10

20

【図7】



30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I  
B 4 1 J 2/18

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 プラザー工業株式会社内

審査官 井出 元晴

(56)参考文献 国際公開第2016/114396(WO, A1)  
国際公開第2015/199181(WO, A1)  
国際公開第2018/056292(WO, A1)  
特開2014-117947(JP, A)  
特開2016-190431(JP, A)  
特開2014-237323(JP, A)  
特表2011-520671(JP, A)  
国際公開第2016/031920(WO, A1)  
米国特許出願公開第2015/0124019(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5